

OSTEOLOGIA CRANIANA COMPARADA ENTRE *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* E *A. TROPICALIS* (PINNIPEDIA, OTARIIDAE)¹

César Jaeger Drehmer²
Jorge Ferigolo²

ABSTRACT

COMPARATIVE CRANIAL OSTEOLOGY OF *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* AND *A. TROPICALIS* (PINNIPEDIA, OTARIIDAE). A comparative description of the major cranial features of *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) and *A. tropicalis* (Gray, 1872) is presented based on the analysis of 74 specimens. The evidences show that both species are very distinct on the basis of until now unconsidered characters: orbit size, basioccipital width, position of foramens and the morphology of the tympanic bullae. Craniometrics data are also presented, to corroborate the differences of the characters. Age categories are reevaluated on the basis of the condylo-basal length.

KEYWORDS. *Arctocephalus australis*, *A. tropicalis*, skull, craniometrics, age.

INTRODUÇÃO

Arctocephalus G. Saint-Hilaire & Cuvier, 1826 tem sido tratado como um representante da família Otariidae, muito distinto dos demais gêneros. KING (1954) estabeleceu os critérios para a distinção entre *Arctocephalus tropicalis* (Gray, 1872) e *A. gazella* (Peters, 1875), utilizando caracteres dentários, osteológicos e de distribuição geográfica. REPENNING **et al.** (1971) revisaram o gênero *Arctocephalus*, identificando 8 espécies, entretanto rejeitando as subfamílias Arctocephalinae (incluindo *Arctocephalus* e *Callorhinus* Gray, 1859) e Otariinae, por considerarem-nas baseadas em apenas dois caracteres. BERTA & DEMÉRÉ (1986) revalidaram a subfamília Arctocephalinae, demonstrando que *Arctocephalus* é um gênero que apresenta muitos caracteres primitivos estando muito próximo

1. Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor, Curso de Pós-graduação em Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

2. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Av. Salvador França, 1427, CEP 90690-000, C.P. 1188, Porto Alegre, RS, Brasil.

dos otarídeos primitivos. XIMÉNEZ *et al.* (1984) apresentaram um estudo estatístico de craniometria, baseados numa amostra significativa de 53 crânios (29 machos e 24 fêmeas). DREHMER & FERIGOLO (1996) apresentaram um retrospectiva histórica sobre *Arctocephalus* dando ênfase a *A. australis* (Zimmermann, 1783), juntamente com a descrição sincroniana desta.

Este trabalho objetiva uma comparação qualitativa entre as duas espécies de *Arctocephalus* mais freqüentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, *A. australis* e *A. tropicalis*, apresentando caracteres cranianos, alguns mensuráveis, e um aperfeiçoamento no método de determinação de faixas etárias.

MATERIAL E MÉTODOS

A preparação osteológica foi feita segundo DREHMER & FERIGOLO (1996). A sexagem foi realizada em campo e, no caso do material osteológico, segundo XIMÉNEZ *et al.* (1984). Os termos jovens (j), subadultos (s) e adultos (apenas símbolos) foram utilizados segundo SIMÕES-LOPES *et al.* (1995), modificado, seguindo-se o critério do nível de fechamento das principais suturas cranianas, principalmente a sutura basal (basioccipito-basisfenóide).

As medidas comprimento da órbita (2) e largura do basioccipital (7) são aqui utilizadas pela primeira vez. A primeira é uma linha reta tomada ântero-posteriormente, desde a extremidade lateral do processo pré-orbital até a extremidade dorsal do processo pós-orbital (no jugal), adotando a órbita direita como padrão, exceto nos espécimes cuja órbita estava mal preservada, inviabilizando a medição (tabs. I, II). A segunda, é a linha reta tomada látero-lateralmente entre as aberturas posteriores (direita e esquerda) do canal da carótida (junto à porção anterior do forame lacerado posterior). As medidas 1 (comprimento côndilo-basal), 3 (largura do rostro), 4 (largura inter-orbital ou inter-frontal), e 6 (largura do crânio) correspondem, respectivamente, às medidas descritas como: "condylo-basal length", "rostral width", "interorbital width", e "cranial width" (STANDARD MEASUREMENTS OF SEALS, 1967). A medida 5 (largura da constrição pós-orbital) corresponde à "least interorbital width posterior to supra-orbital processes" (KING, 1954). Todas as medidas estão expressas em milímetros (mm).

O critério para separação das faixas etárias foi a variação do comprimento côndilo-basal, onde estabelecemos intervalos de 20 mm de comprimento, exceto para os adultos onde o intervalo é mais amplo pela flexibilidade do limite máximo.

Os caracteres analisados foram: posição do forame para um dos ramos do nervo infra-orbital (provavelmente o ramo dentário) ou da artéria infraorbital, posição do forame palatino posterior, morfologia da bula timpânica, desenvolvimento da crista sagital, formato do palato secundário e posição relativa das séries alveolares superiores.

Abreviaturas: CCB, comprimento côndilo-basal; fe, faixa etária; j, jovem; PC5/, quinto pós-canino superior; PC6/, sexto pós-canino superior; s, subadulto.

O material utilizado está depositado no Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN), Porto Alegre.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul.** *Arctocephalus australis*: Tramandaí, ♀ j, VIII.1975 (MCN 247); ♀ j, VIII.1976 (MCN 533); Cidreira, ♂ j, ♀ j, ♀ s, VIII.1992 (MCN 2495, 2508, 2509); Palmares do Sul, ♂, ♂ s, IX.1994 (MCN 2649, 2650); ♂ j, IX.1995 (MCN 2682); Mostardas, 2♂, 2♂ j, ♂ s, VIII. 1992 (MCN 2497, 2498, 2500, 2501, 2507); 3♂ j, 2♀ s, IX. 1994 (MCN 2638, 2639, 2644, 2645, 2647); ♀ j, ♂ j, IX.1995 (MCN 2683, 2684); Tavares, 2♀ j, ♂ j, ♂ s, IX.1994 (MCN 2633 - 2636), ♂, IX.1995 (MCN 2685); São José do Norte, 2♂, ♂ s, ♀ s, IX.1994 (MCN 2625, 2627, 2628, 2630); 2♂, ♂ j, IX.1995 (MCN 2688, 2689, 2692); MCN 533 - 2692, C. Drehmer col.; Santa Vitória do Palmar, ♂, E. Martino col. (MCN 1021); 2♂, ♀, 4♂ j, ♂ s, IX.1990, J. Ferigolo col. (MCN 2456, 2457, 2461, 2522, 2523, 2529, 2530, 2537); ♀, ♂ j, ♂ s, IX.1994, C. Drehmer col. (MCN 2606, 2614, 2621); ♀, ♂ j, IX.1995, C. Drehmer col. (MCN 2699, 2702). *Arctocephalus tropicalis*: Cidreira, 2♂, ♂ j, VIII,1992 (MCN 2496, 2510, 2511); Mostardas, 4♂, ♂ s, VIII.1992 (MCN 2499, 2502 - 2504, 2506); 4♂, IX.1994 (MCN, 2640 - 2642, 2646); Tavares, 2♂, IX.1994 (MCN 2631, 2632); São José do Norte, ♂, IX.1994 (MCN 2626); Rio Grande, ♀, IX.1994 (MCN 2623); MCN 2496 - 2623, C. Drehmer col.; Santa Vitória do Palmar, 3♂, IX.1990, J. Ferigolo col. (MCN 2458, 2463, 2520); 8♂, ♀, IX.1994, C. Drehmer col. (MCN 2605, 2607 -

2609, 2611, 2613, 2615, 2617, 2620).

RESULTADOS

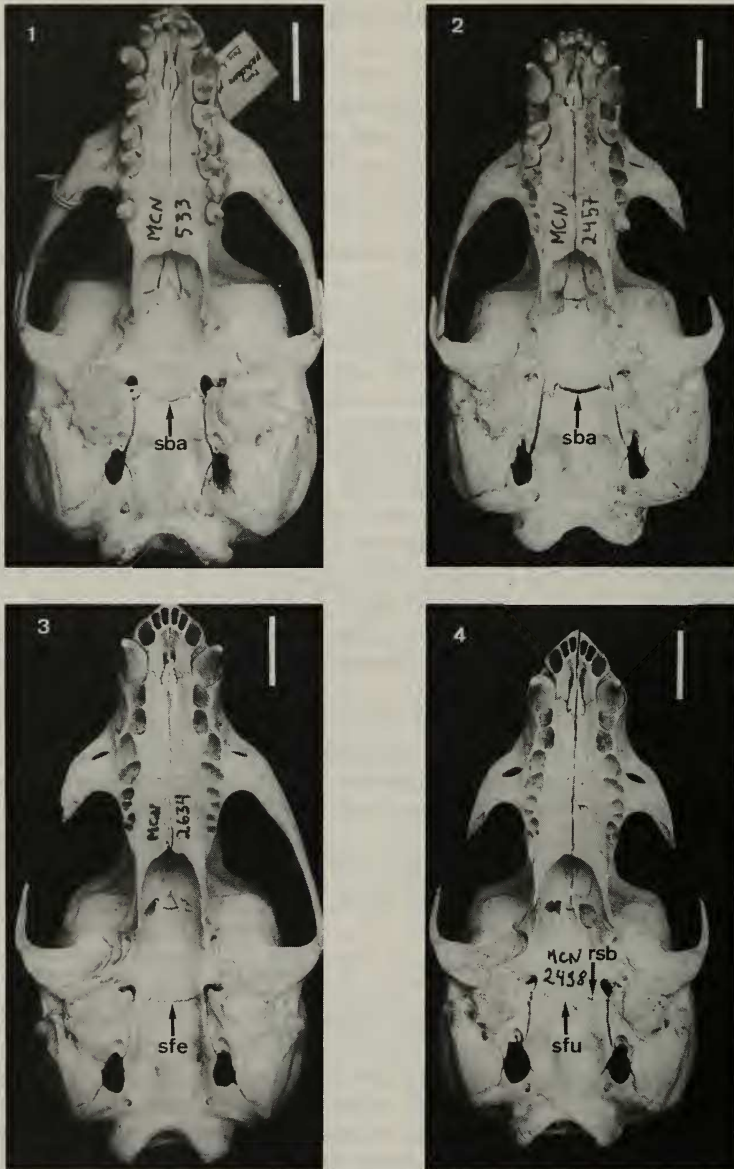
Faixas etárias. *Arctocephalus australis* (para ambos os sexos). CCB abaixo de 160 mm, sutura basal aberta (sba): jovens [fe 1; MCN 533 (fig. 1), 2456, 2508 e 2633]; CCB entre 160 mm e 180 mm: faixa onde se incluem jovens e subadultos, determinando-se a faixa etária pelo grau de fuscionamento da sutura basal (basioccipito-basisfenóide), ainda aberta (sba), a rigor não fusionada, nos jovens [fe 1; MCN 247, 2457 (fig. 2), 2500, 2507, 2530, 2537, 2621, 2635, 2636, 2638, 2645, 2647, 2650, 2682 - 2684, 2692 e 2702] e fechada (sfe) ou em processo inicial ou final de fuscionamento (sfu), podendo apresentar resquícios da sutura basal (rsb), nos subadultos [fe 2; MCN 2495, 2498 (fig. 4), 2509, 2625, 2628, 2634 (fig. 3), 2639 (fig. 5), 2644 (fig. 6)]. Como alguns indivíduos subadultos apresentam CCB menor do que outros considerados jovens, este intervalo de comprimento (160-180 mm) é considerado crítico, pois o CCB não é suficientemente diagnóstico, havendo a necessidade do emprego do método de SIMÕES-LOPES *et al.* (1995); CCB entre 180 e 200 mm: subadultos, sutura basal fusionada (sfu) podendo apresentar resquícios da sutura basal (rsb) [fe 2; MCN 2529 (fig. 7) e 2606]; CCB acima de 200 mm: adultos, com a sutura basal totalmente fusionada (sfu) [fe 3; MCN 1021, 2461, 2497, 2501, 2522, 2627, 2630, 2649 (fig. 14), 2685, 2688 e 2689]; no caso de fêmeas adultas a amostra é restrita a 3 espécimes, todavia estabelecemos que a partir de 195 mm pode ser considerada adulta [fe 3; MCN 2523, 2614 e 2699]. O termo subadulta, embora pouco aplicado às fêmeas, tem conotação distinta daquela utilizada em termos ecológicos, significando apenas um estágio entre a jovem e a adulta.

Arctocephalus tropicalis: por ser uma amostra muito homogênea quanto a fe (maioria absoluta de adultos), os resultados são menos expressivos em relação à espécie anterior. Utilizando-se dos mesmos intervalos de CCB referidos acima, para machos obtém-se o seguinte resultado: [fe 1: MCN 2496 (fig. 8); fe 2: MCN 2499 (fig. 9); fe 3: MCN 2458, 2463, 2502 - 2504, 2506, 2510, 2511, 2520, 2605, 2607, 2608, 2611, 2613, 2615, 2617, 2620, 2626, 2631, 2632, 2640 - 2642 e 2646 (fig. 13)]. Para fêmeas, estabelecemos que a partir de 180 mm já possam ser consideradas adultas (fe 3) [MCN 2609 e 2623 (fig. 10)]; a amostra não possui fêmeas jovens nem subadultas.

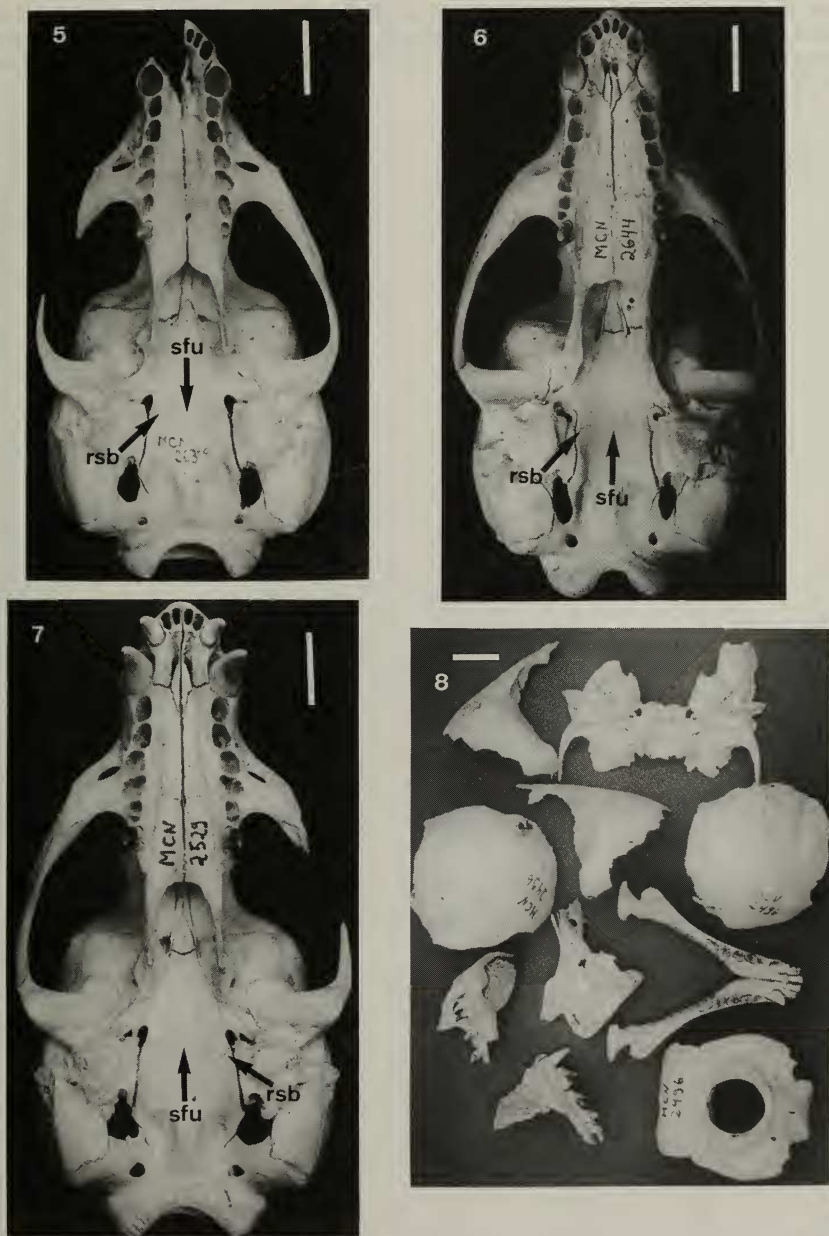
Os espécimes MCN 2456, 2508 e 2496 (fig. 8), não foram medidos devido ao alto grau de desarticulação dos ossos cranianos (não estão incluídos nas tabelas).

Caracteres. Dos 13 caracteres, os 7 primeiros são medidas (tabs. I e II). Destas calculamos a porcentagem representativa em relação ao CCB (exceto na medida 1), estabelecendo-se faixas de variação para cada medida por espécie. A variação para machos adultos está indicada nos parênteses para efeito de comparação entre as espécies (KING, 1954). Os caracteres restantes dizem respeito a detalhes na anatomia craniana das espécies em estudo.

1. Comprimento côndilo-basal (CCB): variando entre 151,3 mm e 244 mm em *A. australis*, e entre 177,2 mm e 230,3 mm em *A. tropicalis* (medida 1, tabs. I, II).



Figs. 1-4. Vista palatal do crânio de *Arctocephalus australis*: 1, ♀ jovem; 2, ♂ jovem (jugal esquerdo removido); 3, ♂ subadulto (jugal direito removido); 4, ♂ subadulto (jugais removidos). (rsb, resquício da sutura basal; sba, sutura basal aberta; sfe, sutura basal fechada, não fusionada; sfu, sutura basal fusionada). Escalas, 2 cm.



Figs. 5-8. Vista palatal do crânio de *Arctocephalus australis*: 5, ♀ subadulta (pré-maxilar e jugal direito removidos); 6, ♀ subadulta; 7, ♂ subadulto (jugal esquerdo removido); sincrânio de *A. tropicalis*: 8, ♂ jovem desarticulado. (rsb, resquício da sutura basal; sfu, sutura basal fusionada). Escalas, 2 cm.

Tabela I. Medidas (em mm) dos espécimes de *Arctocephalus australis* do RS. 1, comprimento côndilo-basal (CCB); 2, comprimento da órbita; 3, largura do rostró; 4, largura inter-orbital; 5, largura da constrição pós-orbital; 6, largura do crânio; 7, largura do basioccipital; * medida estimada; ** órbita esquerda; j, jovem; s, subadulto.

n° catálogo	1	2	3	4	5	6	7
247 ♀ j	162,0	44,0	28,0	19,0	30,1	87,2	26,9
533 ♀ j	152,0	41,5	26,8	19,3	31,4	84,5	22,9
1021 ♂	234,5	55,2	51,4	34,4	29,5	121,7	37,1
2457 ♂ j	163,1	44,4*	32,2	21,8*	31,3	87,8	29,7
2461 ♂	240,4	53,7	54,5	35,5	28,3	132,3	34,8
2495 ♂ s	175,3	48,4**	33,4	21,7	34,7	90,7	31,3
2497 ♂	239,3*	54,3	51,2	38,1	25,3	130,8	38,9
2498 ♂ s	162,6	44,3	31,9	20,0	31,5	87,1	28,5
2500 ♂ j	172,6	44,7	32,3	25,0	36,8	85,2	29,6
2501 ♂	237,2	53,9	53,7	36,4	29,1	135,2	34,2
2507 ♂ j	169,1	44,8	30,0	21,7	28,4	83,9	24,2
2509 ♀ s	162,9	45,1	27,0	19,4	31,4	89,9	27,8
2522 ♂	242,6	53,5	51,9*	36,1	26,0	135,9	41,2
2523 ♀	203,3	50,9	35,4	24,9	30,0	105,2	33,1
2529 ♂ s	180,8	45,6	34,9	24,4	33,2	88,1	31,2
2530 ♂ j	161,9*	44,5**	26,3	22,6	34,9	87,5	27,4
2537 ♂ j	176,2	44,6	29,5	22,8	34,1	91,8	29,2
2606 ♂ s	181,9	48,8	36,2	25,6	33,9	88,0	32,1
2614 ♀	200,0	49,0	34,6	24,6	29,4	97,2	33,3
2621 ♂ j	165,1*	43,5**	31,7*	21,2	34,6	82,3	27,1
2625 ♀ s	169,0	45,9	27,6	22,9	29,2	90,5	30,1
2627 ♂	228,0*	49,7	50,9	29,2	21,0	114,0	33,3
2628 ♂ s	179,7	46,4	34,6	21,4	31,3	93,1	33,2
2630 ♂	234,1	55,9	51,9	35,6	32,3	132,2	36,9
2633 ♀ j	151,3	41,3	27,0	19,0	26,7	83,0	25,7
2634 ♂ s	174,4	44,0	33,0	22,4	33,2	88,4	28,6
2635 ♂ j	160,7	44,0	30,3	22,0	36,6	86,0	23,2
2636 ♀ j	162,2	44,0	27,4	21,4	32,9	88,8	26,3
2638 ♂ j	175,9	46,3	33,7	20,9	33,9	86,7	30,2
2639 ♀ s	161,0	43,5**	27,0	18,7	27,6	86,5	28,9
2644 ♀ s	177,9	48,5	31,6	21,5	33,3	89,5	28,6
2645 ♂ j	163,8	44,1	29,9	22,6	34,6	88,4	28,7
2647 ♂ j	165,6	44,0	31,6	22,0	36,6	86,0	23,2
2649 ♂	244,0	60,1	55,7	35,4	29,0	139,0	39,3
2650 ♂ j	165,8	44,7	31,6	21,1	34,0	90,0	29,2
2682 ♂ j	161,4	43,7	31,0	22,3	36,5	89,5	27,6
2683 ♀ j	162,2	43,0	26,5	19,2	30,3	85,0	25,2
2684 ♂ j	173,3	43,9	32,8	20,6	32,3	88,7	28,5
2685 ♂	227,6	54,0**	49,2	35,5	33,2	131,8	37,6
2688 ♂	242,4	57,2	54,9	38,8	31,6	136,0	35,7
2689 ♀	238,5	59,0	51,1	33,0	22,3	131,0	36,0
2692 ♂ j	163,1	42,4	31,0	21,4	34,0	86,6	26,5
2699 ♀	211,4	55,0	37,3	26,0	27,1	105,8	35,0
2702 ♂ j	167,5	43,5**	30,9	21,2	32,7	88,5	26,2

Tabela II. Medidas (em mm) dos espécimes de *Arctocephalus tropicalis* do RS. 1, comprimento côndilo-basal; 2, comprimento da órbita; 3, largura do rosto; 4, largura inter-orbital; 5, largura da constrição pós-orbital; 6, largura do crânio; 7, largura do basioccipital; * medida estimada; ** órbita esquerda; s, subadulto.

n° catálogo	1	2	3	4	5	6	7
2458 ♂	216,5	59,7	43,0	22,8	23,0	117,6	39,1
2463 ♂	226,3	61,0	47,9	22,1	26,8	128,4	42,6
2499 ♂ s	177,2	50,3	32,3	19,0	30,8	101,5	31,6
2502 ♂	224,6	59,3**	48,5	23,0	22,6	130,0	38,0
2503 ♂	213,7	57,7	43,6	20,8	26,8	136,0	41,0
2504 ♂	214,4	59,5	43,6	25,2	23,2	128,9	39,0
2506 ♂	200,4*	54,8	37,4	23,4	26,3	113,7	36,9
2510 ♂	229,5	58,0	45,4	24,1	24,6	129,8	40,4
2511 ♂	230,3	57,0	47,6	24,0	24,9	137,4	42,1
2520 ♂	217,5*	56,7	44,2	22,0	18,6	122,8	39,1
2605 ♂	224,0	58,0	48,8	25,1	25,2	131,4	39,0
2607 ♂	218,1	54,9	41,1	21,6	23,2	120,5	38,7
2608 ♂	217,7	57,2	46,8	25,9	25,3	123,1	40,9
2609 ♀	187,7	51,3	30,6	15,1	24,5	98,4	32,8
2611 ♂	216,8*	58,5	45,3	24,5	28,8	126,9	37,3
2613 ♂	211,3	56,5	42,8	23,9	27,6	125,2	37,8
2615 ♂	217,7	56,4	41,7	21,5	28,9	122,6	42,4
2617 ♂	208,4	54,9	46,2	23,0	23,8	126,6	38,0
2620 ♂	217,7	58,6	46,5	20,2	24,2	122,1	37,3
2623 ♀	180,5	52,0	28,1	18,9	28,4	95,6	30,2
2626 ♂	215,4	56,8	43,6	20,2	20,3	119,0	35,8
2631 ♂	209,7	55,4	43,4	21,4	20,7	113,0	40,2
2632 ♂	220,7	59,0	43,3	18,6	23,0	128,0	39,3
2640 ♂	218,8	57,2	45,5	22,2	25,8	127,7	41,9
2641 ♂	233,5	59,0	49,5	25,1	26,7	123,6	44,2
2642 ♂	224,4	59,3	46,0	21,0	20,9	126,5	41,7
2646 ♂	219,5	54,4	46,1	27,6	28,6	129,1	42,5

2. Comprimento da órbita (o) (figs. 11, 12): maior em *A. tropicalis* (24,75% a 27,75% do CCB) do que em *A. australis* (21,8% a 24,74% do CCB); (medida 2, tabs. I, II).

3. Largura do rosto (figs. 11, 12): mais estreito em *A. tropicalis* (18,66% a 22,17% do CCB) do que em *A. australis* (21,39% a 22,83% do CCB); (medida 3, tabs. I, II).

4. Largura inter-orbital (rio) (figs. 11, 12): menor em *A. tropicalis* (8,43% a 12,57% do CCB) do que em *A. australis* (12,81% a 16% do CCB); (medida 4, tabs. I, II).

5. Largura da constrição pós-orbital (cpo) (figs. 11, 12): proporcionalmente se equivalem em *A. tropicalis* (8,55% a 13,28% do CCB) e em *A. australis* (9,21 a 14,59% do CCB); (medida 5, tabs. I, II).

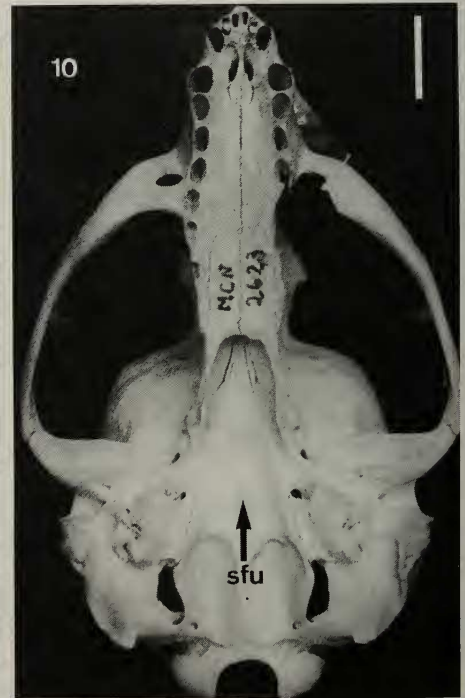
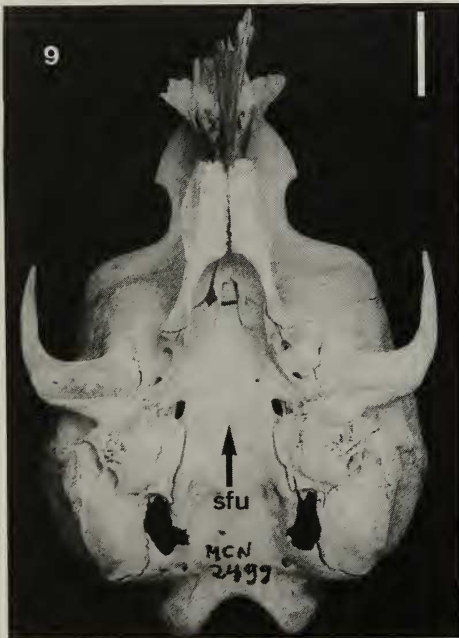
6. Largura do crânio: proporcionalmente equivalentes em *A. tropicalis* (52,93% a 63,64% do CCB) e *A. australis* (50% a 57,91% do CCB).

7. Largura do basioccipital (figs. 17, 18): esta região, bem como as fossas e tubérculos faríngeos e musculares são mais desenvolvidos em *A. tropicalis* (16,62%

a 19,48% do CCB), do que em *A. australis* (14,42% a 16,98% do CCB). Nos espécimes MCN 2510 e 2502 (*A. tropicalis*) esta região está tão desenvolvida que os tubérculos musculares (tm) portam uma crista oblíqua saliente, sendo o tubérculo faríngeo (tf) uma crista conspícua dividindo as fossas faríngeas (ff) (medida 7, tabs. I, II).

8. Forame para um ramo do nervo infra-orbital (fm): em *A. tropicalis* (fig. 15) ele está localizado próximo ao forame infra-orbital ou, em alguns espécimes, no interior do estreito canal infra-orbital, de forma que não é visível em vista lateral. Em *A. australis* (fig. 16) o forame para um ramo do nervo infra-orbital está localizado bem anteriormente ao forame infra-orbital, sendo portanto visível lateralmente.

9. Forame palatino posterior (fpp): em *A. australis* (fig. 20) está localizado na margem ventral da vacuidade orbital, sendo por vezes formado inteiramente pela lâmina perpendicular do palatino (lpp); em outros casos a sua margem anterior está formada pelo maxilar. Em *A. tropicalis* (fig. 19) este forame não chega a formar-se, havendo na região correspondente apenas uma fenda que normalmente



Figs. 9-10. Crânio de *Arctocephalus tropicalis*: 9, ♂ subadulto (porção rostral desarticulada); 10, ♀ (sfu, sutura basal fusionada). Escalas, 2 cm.

se sobrepõe à sutura maxilo-palatina (smp).

10. Entotimpânico: a porção rostral do entotimpânico que forma o canal da carótida (cc) em *A. tropicalis* (fig. 17), está sobreposta medialmente pelo basioccipital e pelo ectotimpânico (bula timpânica) lateralmente, de modo que em vista palatal praticamente não pode ser visualizada. Em *A. australis* (fig. 18) o canal da carótida está situado entre o basioccipital e o ectotimpânico (ec), sendo amplamente visível em vista palatal.

11. Crista sagital (cs): embora presente em ambas espécies, é maior (mais espessa) e mais desenvolvida em *A. australis* (figs. 11, 15) do que em *A. tropicalis* (figs. 12, 16).

12. Palato secundário (ps): em *A. tropicalis* (fig. 13) é mais estreito e com a concavidade látero-lateral de sua porção anterior menos acentuada. Em *A. australis* (fig. 14) esta concavidade se estende até a porção posterior do palato secundário.

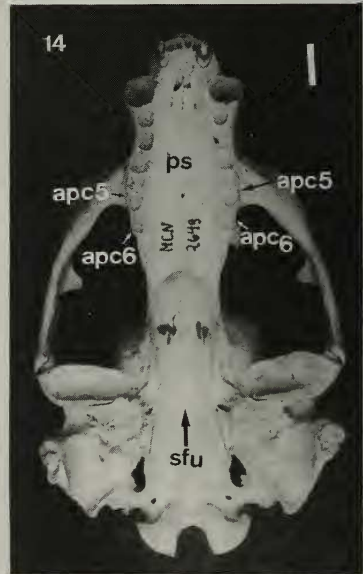
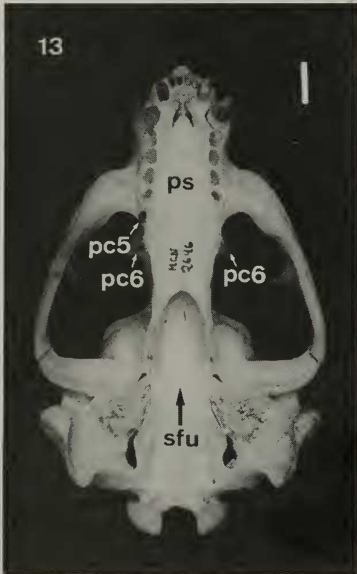
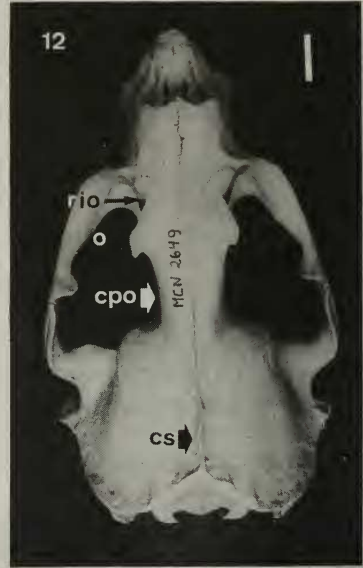
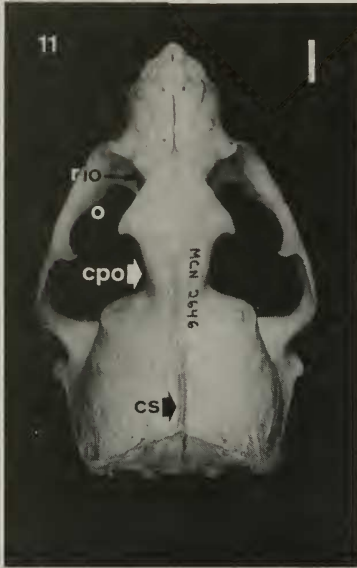
13. Séries alveolares dos pós-caninos superiores: em *A. tropicalis* (fig. 13) divergente posteriormente, com o alvéolo do PC6/ localizado lateralmente no maxilar (visível em vista lateral), e o alvéolo do PC5/ parcialmente lateralizado. Em *A. australis* (fig. 14) as séries são mais paralelas, estando o alvéolo do PC5/ e PC6/ relativamente alinhados; uma ligeira divergência é atribuída à variação individual.

DISCUSSÃO

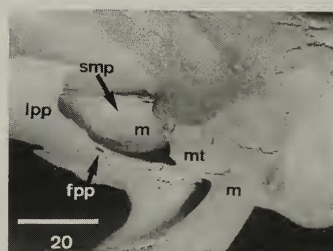
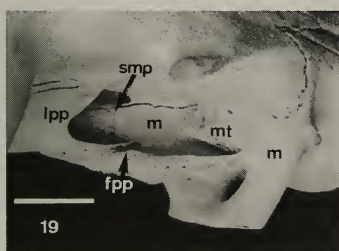
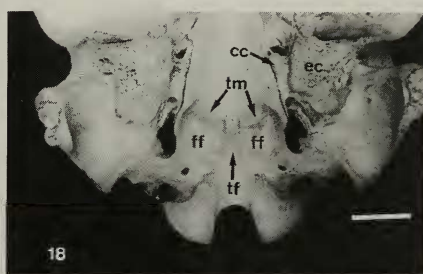
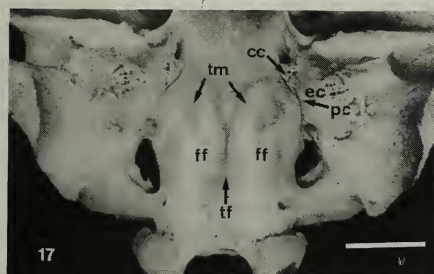
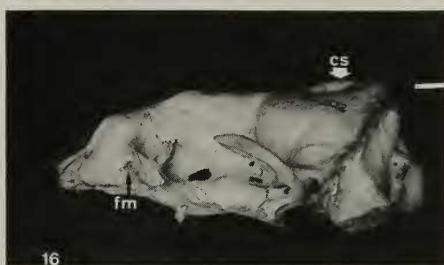
A correlação dos índices suturais e a contagem dos grupos de camadas de crescimento em dentes caninos para determinação de idades foi demonstrada para *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) por ROSAS **et al.** (1993). Considerando que este trabalho fornece as faixas etárias e não as idades absolutas, e que não há atribuição de um valor numérico às suturas (SIVERTSEN, 1954), mas somente uma análise da maturidade óssea baseada no nível de fechamento destas, a correlação encontrada por ROSAS **et al.** (1993) pode ser extrapolada para *A. australis* e *A. tropicalis*.

As faixas etárias estabelecidas com os critérios propostos por SIMÕES-LOPES **et al.** (1995) foram corroboradas com a medida do comprimento côndilo-basal (CCB), permitindo relacionar os intervalos de comprimento com as faixas etárias. Esta associação torna o método proposto por SIMÕES-LOPES **et al.** (**op. cit.**) ainda mais preciso. Contestamos as fe atribuídas por SIMÕES-LOPES **et al.** (1995) para 5 espécimes. MCN 2496 (fig. 8), 2507 e 2530 foram considerados por estes autores como fe 2, sendo aqui atribuído-lhes a fe 1; MCN 2498 (fig. 4) e 2499 (fig. 9) foram considerados respectivamente fe 1 e 3, sendo aqui atribuído-lhes a fe 2. Os demais (21 espécimes figurados naquele trabalho) concordam integralmente com os nossos resultados para as duas espécies.

Na filogenia proposta para os Otariidae baseada em 41 caracteres, na maioria osteológicos, BERTA & DEMÉRÉ (1986) reconheceram que ela não servia para resolver as intrincadas relações entre as 8 espécies de *Arctocephalus*. Dois cladogramas distintos, separados por único carácter - o formato do processo angular do dentário, foram apresentados, um contendo *A. townsendi* Merriam, 1897, *A. philippii* (Peters, 1866), *A. australis*, *A. galapagoensis* Heller, 1904 e *A. forsteri* (Lesson, 1828), e o outro composto por *A. tropicalis*, *A. pusillus* (Schreber, 1776)



Figs. 11-14. Crânio de *Arctocephalus*, ♂ vista dorsal: 11, *A. tropicalis*; 12, *A. australis*. ♂ vista palatal: 13, *A. tropicalis*; 14, *A. australis*. (apc5, alvéolo do pós-canino 5; apc6, alvéolo do pós-canino 6; cpo, constrictão pós-orbital; cs, crista sagital; o, órbita; pc5, pós-canino 5; pc6, pós-canino 6; ps, palato secundário; rio, região inter-orbital; sfu, sutura basal fusionada). Escalas, 2 cm.



Figs. 15-20. Crânios de *Arctocephalus*, ♂ vista lateral: 15, *A. tropicalis* (arco zigomático parcialmente removido); 16, *A. australis* (arco zigomático parcialmente removido). Detalhe do basicrânio: 17, *A. tropicalis*; 18, *A. australis*. Detalhe da porção interna da órbita: 19, *A. tropicalis*; 20, *A. australis*. (cc canal da carótida; cs, crista sagital; ec, ectotimpânico; ff, fossa faríngea; fm, forame para um ramo do nervo infra-orbital; fpp, forame palatino posterior; lpp, lâmina perpendicular do palatino; m, maxilar; mt, maxilo-turbinal; pc, ponto de contato entre o basioccipital e o ectotimpânico; tf, tubérculo faríngeo; tm, tubérculo muscular; smp, sutura maxilo-palatina). Escalas, 2 cm.

e *A. gazella*. Considerando que este caracter aparece convergentemente em *Otaria flavescens* como reconheceram aqueles autores, a filogenia apresentada para *Arctocephalus* não é adequada.

Para que a análise filogenética produza resultados satisfatórios, há necessidade de um maior aprofundamento no estudo anatômico, sobretudo osteológico, em função da necessária comparação com as espécies fósseis. Destacamos que os caracteres devem ser analisados em conjunto, pela alometria resultante do crescimento diferenciado das diferentes estruturas do crânio. Em *A. tropicalis* a órbita maior oculta o forame para um ramo do nervo infra-orbital que não é visível lateralmente; e o basioccipital maior e em contato com o entotimpânico, sobrepõe-se ao canal da carótida. Recomendamos cautela no uso destes dois caracteres, sob o risco de considerar dois caracteres distintos o que, de fato, é o resultado de um mesmo processo.

Alguns caracteres parecem inadequadamente analisados na literatura. REPENNING *et al.* (1971:20) referem para *A. tropicalis* "...almost no sagittal crest...". Aqui redefinimos este caracter (11), pois a crista sagital é conspícua, sobretudo nos espécimes machos, ainda que menos desenvolvida do que nos espécimes de *A. australis*. BONNER (1981:179) considera as séries dentárias de *A. tropicalis* como "paralelas", o que absolutamente não acontece em nossa amostra (caracter 13). Este caracter apresenta notável diferença, sendo aqui definido como "posteriormente divergente", ao nível do PC5/ e do PC6/.

Não raro um caracter apresenta-se distinto, como ocorre com o formato do forame palatino posterior (caracter 9) de *Arctocephalus australis* que, em alguns espécimes (MCN 2625, 2650, 2627 e 2689) assemelha-se ao de *A. tropicalis*. Também em alguns espécimes de *A. australis* (MCN 2633 e 2647) o forame para um ramo do nervo infra-orbital apresenta a mesma configuração observada em *A. tropicalis*.

A análise das taxas de variação da porcentagem de cada medida em relação ao CCB, indica que existe crescimento alométrico em nossa amostra de estudo, contrariamente ao que afirmou KING (1954) para *A. australis*, cuja amostra incluía 16 espécimes entre jovens e subadultos. Assim, para essa espécie, enquanto a constrição pós-orbital representa em machos jovens 16,74% a 22,61% do CCB, em machos adultos ela baixa para 9,21% a 14,59% do CCB, em concordância com DREHMER & FERIGOLO (1996), que descreveram-na como "... em jovens proporcionalmente menos marcada do que em adultos...". No tamanho da órbita (25,31% a 27,38% do CCB em machos jovens e 21,80% a 24,74% do CCB em machos adultos) e do rostro (16,24% a 19,74% do CCB em machos jovens e 21,39% a 22,83% do CCB em machos adultos) também verificamos crescimento alométrico, pelo menos para *A. australis*, negativo na órbita e positivo no rostro, relacionados com o crescimento do cérebro e dos caninos, respectivamente. Para *A. tropicalis* não foi possível efetuar esta análise devido ao número muito baixo de espécimes jovens (apenas 1).

CONCLUSÕES

O tamanho do crânio, expresso no CCB, pode ser utilizado na determinação de faixas etárias tanto para machos como para fêmeas, para *A. australis* e *A.*

tropicalis, atentando para o intervalo de CCB de 160 a 180 mm, que requer o uso da sutura basal como indicador. *A. australis* apresenta o rostró e a região inter-orbital mais largos, enquanto *A. tropicalis* apresenta a órbita e o basioccipital maiores. Caracteres como o tamanho do rostró e tamanho da órbita estão intimamente relacionados com o crescimento alométrico, positivo na órbita e negativo no rostró para ambas espécies. Além disso, suspeitamos que esta alometria seja a expressão de processo(s) heterocrônico(s) [pedomórfico(s) e/ou peramórfico(s)], atuando na evolução destas espécies e, em última análise, dos otariídeos em geral. Quanto aos demais caracteres eles servem para diferenciar as espécies *A. australis* e *A. tropicalis* e podem ser utilizados para análise filogenética, ainda que se reconheça a necessidade de outros.

Agradecimentos. À CAPES e ao CNPq (programa RHAE), que financiaram a execução deste trabalho e à Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul que deu suporte ao seu desenvolvimento. Ao colega José Luciano Maciel por seu auxílio na confecção das fotografias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTA, A. & DEMÉRÉ, T. A. 1986. *Callorhinus gilmorei* n. sp., (Carnivora, Otariidae) from the San Diego Formation (Bláncan) and its implications for otariid phylogeny. **Trans. S. Diego Soc. Nat. Hist.**, San Diego, **21**(7):111-126.
- BONNER, W. N. 1981. Southern fur seals - *Arctocephalus* (Geoffroy Saint-Hilaire and Cuvier, 1826). In: RIDGWAY, S. H. & HARRISON, R. J. eds., **Handbook of marine mammals**, The Walrus, Sea Lions, Fur Seals and Sea Otter. New York, Academic Press. v.1, p.161-208.
- DREHMER, C. J. & FERIGOLO, J. 1996. Descrição do síncláneo de *Arctocephalus australis* (Pinnipedia, Otariidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (81):63-74.
- KING, J. E. 1954. The otariid seals of the Pacific Coast of America. **Bull. Br. Mus. nat. Hist., Zoology**, London, **2**(10):309-337.
- . 1959. The northern and southern populations of *Arctocephalus gazella*. **Mammalia**, Paris, **23**(1):19-40.
- REPPENNING, C. A. ; PETERSON, R. S. & HUBBS, C. L. 1971. Contributions to the systematics of the southern fur seals, with particular reference to the Juan Fernández and Guadalupe species. **Antarctic Res. Ser.**, Washington, (18):1-34.
- ROSAS, F. C. W.; HAIMOVICI, M. & PINEDO, M. C. 1993. Age and growth of the South American sea lion, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), in Southern Brazil. **J. Mammal.**, Baltimore, **74**(1): 141-147.
- SIMÕES-LOPES, P. C.; DREHMER, C. J. & OTT, P. H. 1995. Nota sobre os Otariidae e Phocidae (Mammalia, Carnivora) da costa norte do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **3**(1): 173-181.
- SIVERTSEN, E. 1954. A survey on the eared seals (family Otariidae) with remarks on the Antarctic seals collected by M/K "Norvegia" in 1928-1929. **Scient. Results Norw. Antarct. Exped.**, Oslo (36): 1-76.
- STANDARD MEASUREMENTS OF SEALS. 1967. **J. Mammal.**, Baltimore, **48**(3):459-462.
- XIMÉNEZ, I.; LIMA, M.; PONCE DE LEÓN, A. et al. 1984. Estudio estadístico de relaciones craneales en el "lobo fino sudamericano" *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783). **An. Ind. Lobera Pesq. Estado**, Montevideo, p.1-33.